

Ανιχνευτής Χρώματος & Σχήματος | Color&Shape Detector

Ποτσίκια Ηλιάννα – Σακέρογλου Ελένη

{ilianaway.10, sakele1993}@gmail.com

Δρ. Δασυγένης Μηνάς, mdasyg@ieee.org

Εργαστήριο Ψηφιακών Συστημάτων & Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών

Περίληψη - Στόχος Εργασίας

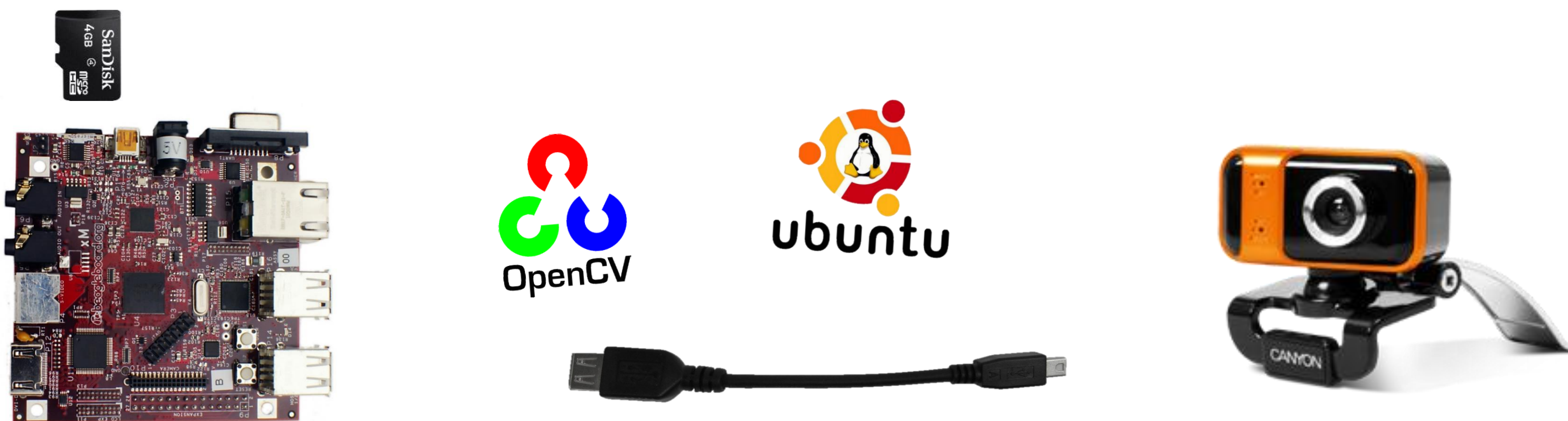
Σχεδιασμός και ανάπτυξη ενσωματωμένου συστήματος αναγνώρισης χρώματος κυκλικών αντικειμένων με τον επεξεργαστή Beagleboard-Xm και της βιβλιοθήκης ανοικτού λογισμικού OpenCV.

Αρχιτεκτονική - Υλοποίηση

Το βασικό μέρος του συστήματος αποτελείται από:

- έναν επεξεργαστή Beagleboard-Xm, στην κάρτα SD του οποίου έχει εγκατασταθεί το λειτουργικό σύστημα Ubuntu 14.04.3 και η βιβλιοθήκη ανοικτού λογισμικού OpenCV,
- μια Web κάμερα, η οποία συνδέεται στον επεξεργαστή μέσω USB.
- μια ειδικά σχεδιασμένη εφαρμογή που χρησιμοποιεί το OpenCV και είναι γραμμένη με την αντικειμενοστραφή γλώσσα προγραμματισμού C++.

Ο ανιχνευτής μέσω της Web κάμερας αναγνωρίζει τα χρώματα των αντικειμένων που διέρχονται, σε πραγματικό χρόνο, με τη χρήση της OpenCV. Τα αντικείμενα διέρχονται σε ουδέτερο φόντο και καταμετράται ο συνολικός αριθμός τους, ο οποίος τυπώνεται από το Beagleboard στην οθόνη. Η εφαρμογή είναι παραμετροποιήσιμη ως προς το εύρος του κάθε χρώματος (π.χ. κόκκινο τιμή RGB: 200 - 255).



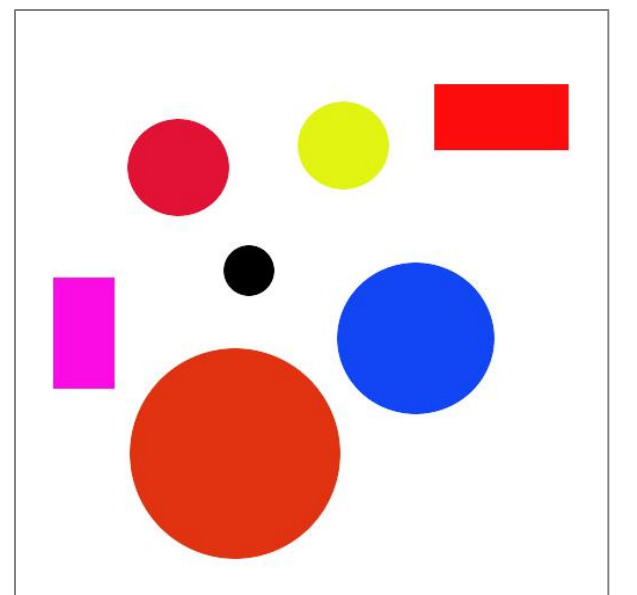
Σενάρια Χρήσης

Η εφαρμογή μετατρέπει κάθε στιγμιότυπο του βίντεο από BGR σε HSV και απομονώνει τα pixels του χρώματος επιλογής. Στη συνέχεια κάνοντας χρήση της συνάρτησης εντοπισμού κύκλων της OpenCV μετράει πόσοι κύκλοι του επιλεγμένου χρώματος βρίσκονται στο στιγμιότυπο.

Σενάριο 1°: [ασύγχρονη επεξεργασία]

Τρέχοντας ο χρήστης το εκτελέσιμο είναι αναγκαίο να δώσει και μια παράμετρο, η οποία αντιστοιχεί στην εικόνα που θα επεξεργαστεί ο ανιχνευτής.

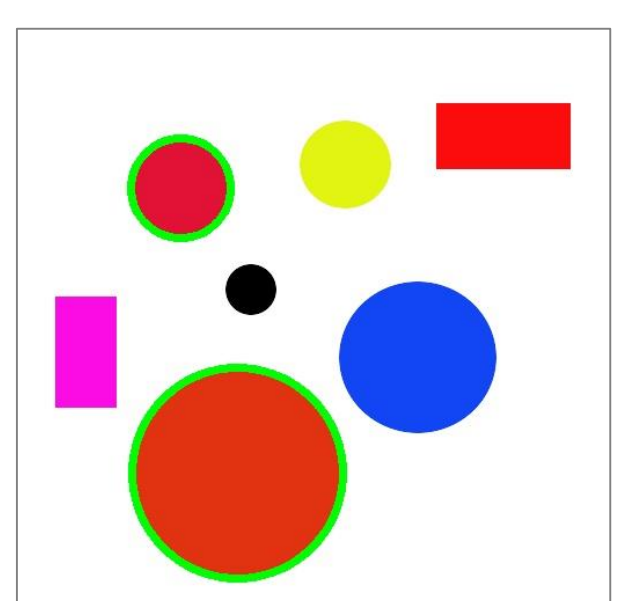
\$./circle_detect image8.jpg



Η έξοδος του προγράμματος είναι δύο επεξεργασμένες εικόνες:



Ο ανιχνευτής έχει εντοπίσει μόνο τα κόκκινα αντικείμενα.



Ο ανιχνευτής σχεδίασε το περίγραμμα των κόκκινων κύκλων.

Σενάριο 2°: [σε πραγματικό χρόνο]

Μενού για επιλογή προκαθορισμένων χρωμάτων ή ορισμό χρωμάτων από το χρήστη.

Ο ανιχνευτής εντοπίζει σε πραγματικό χρόνο τα κυκλικά αντικείμενα που διέρχονται από την κάμερα και τυπώνει στην οθόνη τον αριθμό και το χρώμα τους.

```
----- Welcome to Beagleboard-xM Color Detector -----
Press d if you want to use default colors (red,green), else press any other key: d
Found color1= !1
Do you want to stop? (y/n): n
Found color1= !7
Found color1= !1
Do you want to stop? (y/n): n
Found color1= !7
Found color1= !3
Found color1= !2
Found color2= !2
Found color2= !2
```

Το σύστημά μας...

- Μπορεί να αποτελέσει τη βάση για περαιτέρω ανάπτυξη και χρήση σε οποιοδήποτε ενσωματωμένο σύστημα για επεξεργασία εικόνας ή βίντεο.
- Για τη διευκόλυνση της πρόσβασης στον επεξεργαστή, η σύνδεση σε εξωτερική οθόνη αντικαταστάθηκε από ένα σενάριο (script). Μέσω του σεναρίου το BeagleBoard-xM στέλνει αιτήσεις HTTP και την IP του σε έναν server, ο οποίος την καταγράφει σε ένα αρχείο. Έτσι λοιπόν, μέσω σύνδεσης με ssh από το putty μπορούμε εύκολα να συνδεθούμε στο BeagleBoard.
- Είναι παραμετροποιήσιμο ως προς την επιλογή του χρώματος ανίχνευσης.
- Το BeagleBoard-xM διαθέτει έναν AM37x 1GHz ARM επεξεργαστή με 512 MB LPDDR μνήμη RAM.
- Η εφαρμογή αποτελείται από 182 γραμμές κώδικα. Ο μέσος χρόνος εκτέλεσης για 60 λήψεις frame είναι 16.90s, η χρήση της CPU είναι 98.3% και η χρήση της μνήμης είναι 7.3%.